

(19)



JAPANESE PATENT OFFICE

PATENT ABSTRACTS OF JAPAN

(11) Publication number: **58067858 A**

(43) Date of publication of application: **22.04.83**

(51) Int. Cl

C23C 11/08
B23P 15/28
C23C 13/04
C23C 15/00

(21) Application number: **56165439**

(22) Date of filing: **15.10.81**

(71) Applicant: **SUMITOMO ELECTRIC IND LTD**

(72) Inventor: **SAKAGAMI HITOSHI**
NAKADO MASUO
ASAI TAKESHI

(54) COATED SINTERED HARD ALLOY MEMBER

(57) Abstract:

PURPOSE: To enhance the anti-wear property and heat resistance of the titled member, in a four-layer coated sintered hard alloy, by a method wherein a TiC layer, a Ti(BN) layer, an Al₂O₃ layer and a Ti(BN) layer are successingly formed from the inner layer and a (Ti)BN composition and thickness of each layer are specified.

CONSTITUTION: This coated sintered hard alloy member is formed by coating hereinafter described four layer on

a sintered hard alloy. That is, the inner layer of a coating comprises a TiC layer with a thickness of 0.5W9 μ and the outer layer thereof comprises a Ti(BN) layer with a thickness of 0.2W3 μ . Further, the outer layer thereon comprising an Al₂O₃ layer with a thickness of 0.5W 10 μ and the outermost layer comprises a Ti(BN) layer with thickness of 0.2W 3 μ . In addition, the above described Ti(BN) has a composition shown by formula Ti(B_xN_{1-x}) wherein x is 0.05 or more and 0.4 or less.

COPYRIGHT: (C)1983,JPO&Japio

BEST AVAILABLE COPY

⑫ 公開特許公報 (A)

昭58—67858

⑬ Int. Cl.³
C 23 C 11/08
B 23 P 15/28
C 23 C 13/04
15/00

識別記号

庁内整理番号
8218—4K
7610—3C
7537—4K
7537—4K

⑭ 公開 昭和58年(1983)4月22日

発明の数 1
審査請求 未請求

(全 4 頁)

⑮ 被覆超硬合金部材

⑯ 特 願 昭56—165439
⑰ 出 願 昭56(1981)10月15日
⑱ 発 明 者 坂上仁之
伊丹市昆陽北1丁目1番1号住
友電気工業株式会社伊丹製作所
内
⑲ 発 明 者 中堂益男
伊丹市昆陽北1丁目1番1号住

友電気工業株式会社伊丹製作所
内

⑲ 発 明 者 浅井毅
伊丹市昆陽北1丁目1番1号住
友電気工業株式会社伊丹製作所
内
⑳ 出 願 人 住友電気工業株式会社
大阪市東区北浜5丁目15番地
㉑ 代 理 人 弁理士 上代哲司

明 細 書

1. 発明の名称

被覆超硬合金部材

2. 特許請求の範囲

(1) 4層を被覆してなる超硬合金の内層は0.5～9
μの炭化チタン、その外層は0.2～3μの硼窒化チ
タン、さらにその外層は0.5～10μのアルミナ、
最外層は0.2～3μの硼窒化チタンよりなり前記硼
窒化チタンは $Ti(B_xN_{1-x})$ と表わしたとき $0.05 \leq$
 $x \leq 0.4$ であることを特徴とする被覆超硬合金部材。

3. 発明の詳細な説明

超硬合金にアルミナ被覆したいわゆるアルミナ
コーティング工具は市場の切削速度の高速化にと
もない主力工具として広く使用されている。

アルミナコーティング工具はアルミナの持つ高
い耐摩耗性と母材超硬合金の靱性を併せ持つ現在
まででは最も合理的な考え方の工具と言える。

しかし超硬合金に直接アルミナを被覆した場合
種々問題があり、IVa、Va、VIa族元素の炭化物、
窒化物で被覆した後、その外層にアルミナを被覆

するという考え方が優れていると言える(特公昭
53—13201号公報)。

工業的にはTiの炭化物や窒化物を使用すること
が通常行われる化学蒸着法(以下CVDと略す)を
用いる場合には特に有効と考えられる。なぜなら
Tiは供給源として $TiCl_4$ という安価で気化点の低
い物質があるからである。

TiCを内層として使用しこれにアルミナを被覆
する場合、酸化雰囲気曝されるところから、特
に被覆初期においてTiCが部分的に侵され、アル
ミナとTiCの界面強度は低下すると考えられる。

一方TiNを被覆した場合にはTiNの耐酸化性は
TiCに比して優れているので界面が強いがTiNの
高温での硬度は低いため、アルミナをはがれた部
分での摩耗の進行は著しく汎用工具としての性能
は十分とは言えない。

以上のような理由に鑑みて $Ti(CN)$ を内層とし
て被覆した後アルミナを被覆するという提案もあ
る(特開昭52—96911号公報)。しかしこの提案
は所詮上述のTiCとTiNの中間的な考え方を示

ているに過ぎない。

発明者は、アルミナの持つ高い摩耗性を最大限に引き出し得る構造について種々検討し本発明を得るに至った。

本発明はTiCとTi(BN)層の2層をアルミナ層の内層とし、Ti(BN)をアルミナの外層とすることに特徴がある。各々の役割について詳述する。Ti(BN)はTiB₂とTiNの中間的性質ではあるが、第1図の如くTi(CN)に比してBの添加による硬度の上昇は大きい。さらに1000℃付近の切削工具刃先がさらされる温度においてはBが入つてることにより硬度は高くなり、アルミナ直下の領域での微小な塑性変形が少なく、アルミナ層の損傷は極小に抑えることができる。さらにTi(BN)は第2図に示す如く耐酸化性能はBの少ない領域ではTiNを同程度もしくは優れており、アルミナ層を被覆する場合には好適な下地物質といえる。

しかしTi(BN)を超合金に直接被覆した場合、超合金が主として炭化物で構成されているために接着力としては十分でない。超合金に直接接

つて変化する。 $x \leq 0.05$ では硬度が低くTiNと大差のない性能となるが $x \geq 0.4$ では耐酸化性が乏しくなり不適である。従つて $0.05 \leq x \leq 0.4$ が適しており、 $0.15 \leq x \leq 0.30$ において効果は一層顕著である。

次に最外層のTi(BN)について説明する。アルミナ層は脆いことはすでに述べた通りでありその欠点を補うために種々検討した結果、被覆最外層はアルミナより韌性に優れ、且つ耐熱性、耐酸化に優れる材料よりなる被覆超合金が切削工具としては望ましいことを見出した。

Ti(B_xN_{1-x})は第1図、第2図に示したように $0.05 \leq x \leq 0.4$ の範囲が望ましい。

すなわち、最外被覆層としてのTiBNはその内側の層であるアルミナのショックアブソーバーとしての役割をもつと同時に耐摩耗性、耐酸化性、耐熱性に優れるので、切削工具として極めて好ましい。

厚みは0.2μ以下ではアルミナの保護材としての作用に乏しく、3μ以上では全体の強度を低下さ

特開昭58-67858(2)

せる層としてはTiCも適している。このように超合金にTiCを被覆しさらにTi(BN)を被覆すれば、さらに外層にアルミナ被覆した場合最も強固な接着力で切削性能が優れた組合わせができると言える。

しかし本発明の構造においても実際の切削加工において最適な性能とするにはそれぞれの層厚はきわめて厳密に決定されなくてはならない。

TiCは超合金との接合のために重要であるので0.5μあればその効果を表わすが、9μを越えると工具全体の強度の低下をきたし欠損しやすくなるので0.5μ~9μがよい。

Ti(BN)はTiCをしやへいするためには0.2μ以上必要であるが3μ以上になると効果は上昇しなくなりTiCを厚くした場合と同じとなる。

Al₂O₃は0.5μ以下では耐摩耗性の向上は望めず10μ以上では欠損しやすくなり工具としての汎用性を損う。

またTi(BN)層はTi(B_xN_{1-x})と表わせば第1図および第2図に示す如く硬度、耐酸化性はxによ

ぜる。とくに0.5~1.5μが最適である。

本発明は必ずしもCVD法によらずともイオンプレーティング、スパッタリング、プラズマCVD等の被覆法を用いても何ら効果は変わりなく発明の範囲である。

またTiC層中に微量のOまたはNを入れることも本発明の効果は損わない。同様にTi(BN)層中に微量のCまたはOを入れることも本発明の範囲である。

以下実施例により説明する。

〔実施例1〕

ISOP30超合金(形状SNG432)チップを公知のCVD装置に入れ1000℃に加熱し、TiCl₄、H₂、CH₄の混合ガス雰囲気中で2時間のTiC被覆を行つた。いったん真空にした後同温度にてTiCl₄、H₂、BCl₃、N₂の混合ガス雰囲気とし1時間のTi(BN)被覆を行つた。さらに再び真空とした後900℃に温度を下げ、AlCl₃、H₂、CO₂、COの混合ガス雰囲気にて8時間のAl₂O₃被覆を行つた。次に前記Ti(BN)と同条件にてTiBNを1.5μ被覆した。

以上の被覆工程を終了した後真空中で冷却し、表面からのX線回折、オージェ電子分析装置およびX線マイクロアナライザー等によりTi(B_{0.25}N_{0.75})1.5 μ 、Al₂O₃1.2 μ 、Ti(B_{0.25}N_{0.75})1.5 μ 、TiC4 μ の被覆層であることが明らかとなった。

この発明品を表1に示す比較品と切削試験にて比較した。

切削試験は以下のとおりであった。

	テストA	テストB
切削方式	旋削	旋削
被削材	SCM3	SCM3溝材(第3図)
速度	180m/min	100m/min
切込み	2mm	1.5mm
送り	0.36mm/rev	0.20mm/rev
比較法	30分切削し、逃げ面、すくい面摩耗を比較	8切刃切削し欠損率で比較

表1に示す結果を得た。

	構 造	テストA		テストB
		逃げ面摩耗	すくい面摩耗	
本発明品	TiBN ^{1.5μ} /Al ₂ O ₃ ^{1.2μ} /TiBN ^{1.5μ} /TiC ^{4μ}	0.15mm	0.04mm	20%
比較品	I Al ₂ O ₃ ^{1μ} /Ti(BN) ^{1μ} /TiC ^{4μ}	0.18	0.05	28
	II Al ₂ O ₃ ^{1μ} /TiC ^{5μ}	0.21	0.10	45
	III Al ₂ O ₃ ^{1μ} /TiN ^{5μ}	0.32	0.04	40
	IV Al ₂ O ₃ ^{1μ} /Ti(BN) ^{5μ}	0.16	0.05	52

(実施例2)

実施例1と同様の方法にてISOM10超硬合金(形状SNG432)にTiCを4 μ 被覆した後表2に示す組成のTi(BN)層を1.5 μ 被覆し、実施例1と同様にAl₂O₃を1 μ さらにTi(BN)層を1.5 μ 被覆した。

これを実施例1と同様切削試験A, Bを行って比較した。

表 2

Ti(BN)組成	テストA		テストB
	V _B ※1	K _T ※2	
TiN	0.40mm	0.04mm	40%
Ti(B _{0.1} N _{0.9})	0.24	0.05	32
Ti(B _{0.2} N _{0.8})	0.20	0.05	28
Ti(B _{0.3} N _{0.7})	0.17	0.05	28
Ti(B _{0.4} N _{0.6})	0.28	0.05	48
Ti(B _{0.5} N _{0.5})	0.35	0.05	75

※1: V_B……フランク摩耗

※2: K_T……クレーター摩耗

(実施例3)

実施例1と同様にしてISOM10超硬合金に表3に示す如きTiC^{とTi}(B_{0.25}N_{0.75})とAl₂O₃それにTi(B_{0.1}N_{0.9})を被覆して実施例1と同様の切削試験A, Bを行って比較した。

表 3

Ti(B _{0.1} N _{0.9})	Al ₂ O ₃	Ti(B _{0.25} N _{0.75})	TiC	テストA		テストB
				V _B	K _T	
1 μ	1 μ	1 μ	0.2 μ	15分にて欠損		65%
1	1	1	0.5	0.28mm	0.10mm	44
1	1	1	1.0	0.25	0.09	36
1	1	1	4.0	0.18	0.05	28
1	1	1	7.0	0.16	0.05	32
1	1	1	10.0	0.15	0.05	58
1	1	1	12.0	0.15	0.05	78
1.5	1	0.2	4.0	0.22	0.06	52
1.5	1	0.5	4.0	0.20	0.06	25
1.5	1	2.5	4.0	0.16	0.05	32
1.5	1	4.5	4.0	0.15	0.05	68
1	0.2	1.0	4.0	10分にて寿命		20
1	0.5	1.0	4.0	0.28	0.12	26
1	1.5	1.0	4.0	0.16	0.04	32
1	2.5	1.0	4.0	0.10	0.02	40
1	4.0	1.0	4.0	0.08	0.02	72

4. 図面の簡単な説明

第1図はTi(BN), Ti(CN)の組成変化による硬度の変化を示し、第2図は組成異なるTi(BN)を超硬合金上に50 μ 被覆し、空气中で900℃に加熱した炉に入れ、10分間放置した後取り出した時のTi(BN)層を表面から酸化された部分の深さを示す。第3図はテストBで使用した被削材の断面形状である。

1 : Ti(B_xN_{1-x}), 2 : Ti(C_xN_{1-x}), 3 : TiC

代理人 弁理士 上 代 哲

図1

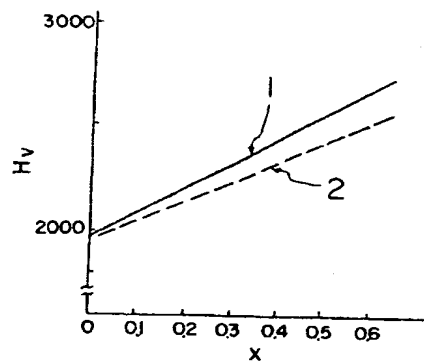


図2

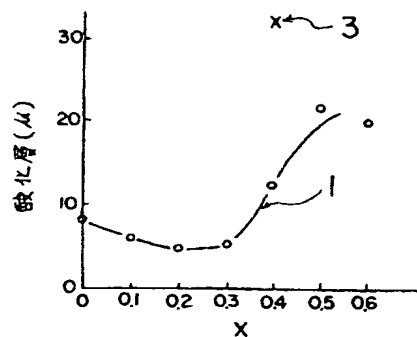
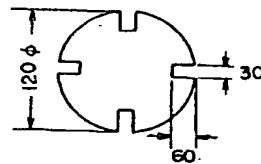


図3



**This Page is Inserted by IFW Indexing and Scanning
Operations and is not part of the Official Record**

BEST AVAILABLE IMAGES

Defective images within this document are accurate representations of the original documents submitted by the applicant.

Defects in the images include but are not limited to the items checked:

- ☐ BLACK BORDERS
- ☐ IMAGE CUT OFF AT TOP, BOTTOM OR SIDES
- ☒ FADED TEXT OR DRAWING
- ☐ BLURRED OR ILLEGIBLE TEXT OR DRAWING
- ☐ SKEWED/SLANTED IMAGES
- ☐ COLOR OR BLACK AND WHITE PHOTOGRAPHS
- ☐ GRAY SCALE DOCUMENTS
- ☐ LINES OR MARKS ON ORIGINAL DOCUMENT
- ☒ REFERENCE(S) OR EXHIBIT(S) SUBMITTED ARE POOR QUALITY
- ☐ OTHER: _____

IMAGES ARE BEST AVAILABLE COPY.

As rescanning these documents will not correct the image problems checked, please do not report these problems to the IFW Image Problem Mailbox.